

**UJI POTENSI ISOLAT RHIZOBAKTERI TANAMAN TOMAT
(*Solanum lycopersicum* L.) dan KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
SEBAGAI PUPUK HAYATI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Strata Satu (S-1)
Program Studi Agroteknologi**



**Diajukan Oleh:
Rebecca Kusuma Dewi
NIM. 201310200311063**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

UJI POTENSI ISOLAT RHIZOBAKTERI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) SEBAGAI PUPUK HAYATI

Oleh :

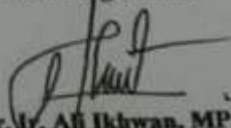
REBECCA KUSUMA DEWI

NIM : 201310200311063

Disetujui oleh :

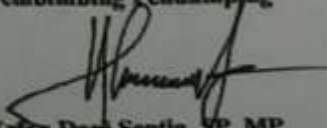
Pembimbing Utama

Tanggal, 12 Februari 2018


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 19641020 199101 1 001

Pembimbing Pendamping

Tanggal, 13 Februari 2018

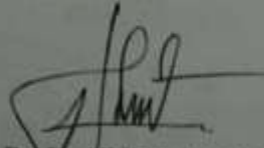

Erlan Dani Septia, SP, MP.
NIP. 105.1709.0625

Malang,
Menyetujui :

An. Dekan
Wakil Dekan I


Dr. Ir. Aris Winaya, MM, M.Si.
NIP. 19640514 199003 1 002

Ketua Jurusan


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 19641020 199101 1 001

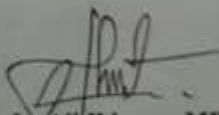
SKRIPSI

UJI POTENSI ISOLAT RHIZOBAKTERI TANAMAN TOMAT
(*Solanum lycopersicum* L.) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
SEBAGAI PUPUK HAYATI

Oleh
Rebecca Kusuma Dewi
(NIM: 201310200311063)


Disusun berdasarkan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan
pada tanggal 26 Oktober 2017

Dewan Penguji


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP
Ketua/Pembimbing Utama


Erfan Dani Septia, SP., MP.
Anggota I/Pembimbing Pendamping


Ir. Sufianto, MM.
Anggota II


Ir. Hartawati, MS.
Anggota III

Malang, 13 November 2017
Mengesahkan:


Dekan,

Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM.
NIP. 196405261990031003

Ketua Jurusan,


Ali Ikhwan, MP.
NIP. 201310201991011001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : REBECCA KUSUMA DEWI
NTM : 201310200311063
JURUSAN/PRODI : AGROTEKNOLOGI/AGRONOMI
FAKULTAS : PERTANIAN-PETERNAKAN,
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “ UJI POTENSI ISOLAT RHIZOBAKTERI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) SEBAGAI PUPUK HAYATI ” adalah bukan karya orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang diacu dalam naskah ini dan telah disebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia mendapat sanksi akademik.

Mengetahui,
Pembimbing Utama


Dr. Ir. Ali Ridwan, MP.

Malang, 12 Februari 2018
Yang menyatakan


Rebecca Kusuma Dewi

**SURAT PERNYATAAN
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN HAK PUBLIKASI**

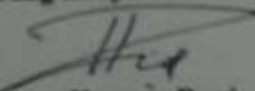
Nama : Rebecca Kusuma Dewi
Nim : 201310200311063
Jurusan/Prodi : Agroteknologi/Agronomi
Fakultas, Universitas : Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah
Malang

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian untuk Skripsi yang berjudul “ **UJI POTENSI ISOLAT RHIZOBAKTERI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) SEBAGAI PUPUK HAYATI** ” ini merupakan bagian dari Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PPUPIK) tahun 2017 dibawah tanggung jawab Bapak Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP. dan Erfan Dani Septia, SP. MP. Oleh karena itu, semua bentuk kekayaan intelektual dan publikasi ilmiah, baik seluruh dan/atau sebagian dari hasil penelitian tersebut menjadi hak dan harus sepengetahuan, persetujuan, serta keterlibatan Bapak Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP. dan Erfan Dani Septia, SP. MP.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa ada pemaksaan dari pihak manapun.

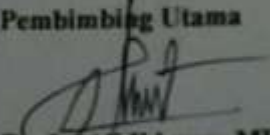
Malang, 12 Februari 2018

Yang menyatakan

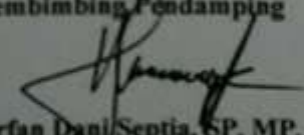

Rebecca Kusuma Dewi

Mengetahui,

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 19641020 199101 1 001

Pembimbing Pendamping


Erfan Dani Septia, SP. MP.
NIP. 105.1709.0625





KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohiim, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian serta skripsi yang berjudul ***“Uji Potensi Rhizobakteri Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan Kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai Pupuk Hayati”*** tepat pada waktunya tanpa halangan yang berarti.

Penulis Pelaksanaan penelitian dan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi kuat serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP. dan Erfan Dani Septian., SP., MP. selaku pembimbing I dan II yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan dan sokongan yang sangat berguna sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
2. Ir. Sufianto, MM. dan Ir. Hartawati, MS. selaku penguji III dan IV yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji penulis dan memberi arahan yang sangat berguna,
3. Kedua orang tua saya Bapak Sutjipto Adimi dan Ibu Rita Arijani serta kedua saudara kandung saya yang selalu memberikan nasehat, semangat dan dana untuk menyokong penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan yang akhirnya dapat membanggakan mereka semua,
4. Tim IBiKIK, M. Putro Nuswantoro dan Redi Rusmana Adianto yang telah bekerja sama dalam seluruh pelaksanaan penelitian berlangsung, dan semua pihak-pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tulisan ini

Skripsi ini merupakan karya ilmiah yang penulis tulis dan penulis menyadari masih banyaknya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan laporan ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima dengan baik segala kritik ataupun saran untuk perbaikan laporan ini. Penulis berharap juga semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagai ilmu dan pengetahuan untuk semua orang yang membacanya.

Malang, 23 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
RINGKASAN	Error! Bookmark not
I. PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	5
1. 3. Tujuan	Error! Bookmark not
1. 4. Hipotesis	6
1. 5. Manfaat	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2. 1. Bakteri Tanah (Rhizobakteri)	8
2.1.1. Deskripsi Rhizobakteri.....	8
2.1.2. Jenis-jenis Rhizobakteri dan Keunggulannya.....	9
2. 2. Tanaman Sayuran.....	10
2.2.1. Deskripsi Umum	10
2.2.2. Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	11
2.2.3. Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.).....	12
III. METODE PENELITIAN.....	15
3. 1. Tempat dan Waktu	15
3. 2. Alat Dan Bahan.....	15
3. 3. Rancangan Penelitian.....	15
3. 4. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	16
3. 5. Variabel Pengamatan	21
3. 6. Analisi Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4. 1. Hasil	23
4.1.1. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standart.....	23

4.1.2. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Tomat pada Media M63 Standart	26
4.1.3. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standart + 100 ppm Triptofan	28
4.1.4. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Tomat pada Media M63 Standart + 100 ppm Triptofan.....	30
4.1.5. Uji Produksi Hormon Pertumbuhan Menggunakan <i>Gas Chromatograph Mass Spectrometer</i> (GC-MS) pada Rhizobakteri Tanaman Kentang dan Tanaman Tomat	31
4. 2. Pembahasan.....	37
4.2.1. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standart.....	37
4.2.2. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Tomat pada Media M63 Standart	38
4.2.3. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standart + 100 ppm Triptofan	39
4.2.4. Uji Pertumbuhan Rhizobakteri Tanaman Tomat pada Media M63 Standart + 100 ppm Triptofan.....	40
4.2.5. Uji Produksi Hormon Pertumbuhan Menggunakan <i>Gas Chromatograph Mass Spectrometer</i> (GC-MS) pada Rhizobakteri Tanaman Kentang dan Tanaman Tomat	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5. 1. Kesimpulan	44
5. 2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Pertumbuhan Luasan Panen Komoditas Sayuran di Indonesia	2
2.	Contoh Penamaan Sampel	16
3.	Data OD awal, OD tertinggi, umur (jam), rerata isolat rhizobakteri tanah tanaman kentang pada media M63	24
4.	Data OD awal, OD tertinggi, umur (jam), rerata isolat rhizobakteri tanah tanaman kentang pada media M63	26
5.	Hasil Uji GC-MS yang termasuk ke dalam <i>Fitohormon</i> (Hormon Pertumbuhan).....	31
6.	Hasil Uji GC-MS yang termasuk ke dalam Osmoprotektan	33
7.	Hasil Uji GC-MS yang termasuk ke dalam Karbohidrat dan Senyawa Karbon.....	34
8.	Hasil Uji GC-MS yang termasuk ke dalam Asam Amino.....	35
9.	Hasil Uji GC-MS yang termasuk ke dalam Vitamin.....	36
10.	Nilai OD Tanaman Kentang pada Media M63 Standart	51
11.	Nilai OD Tanaman Tomat pada Media M63 Standart	52
12.	Karakteristik 10 Isolat Terbaik	54

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Chart Konsumsi Sayur dan Buah Penduduk Indonesia yang bersumber pada Badan Pusat Statistik Tahun 2016.....	1
2.	Proses Isolasi Bakteri Tanah dengan cara Pengenceran Bertingkat.....	18
3.	Pola Pertumbuhan 10 Isolat Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standar, A) 5 Isolat terbaik pertama dan B) 5 Isolat terbaik kedua	23
4.	Pola Pertumbuhan 10 Isolat Rhizobakteri Tanaman Kentang pada Media M63 Standar, A) 5 Isolat terbaik pertama dan B) 5 Isolat terbaik kedua	25
5.	Pola pertumbuhan isolat rhizobakteri tanaman kentang pada media M63 + Triptofan; A) IRK1 10^{-3} PS; B) IRK3 10^{-3} BI; C) IRK5 10^{-3} ME; D) IRK3 10^{-4} ME dan E) IRK5 10^{-3} CO.....	31
6.	Pola pertumbuhan isolat rhizobakteri tanaman tomat pada media M63 + Triptofan; A) IRT3 10^{-4} CO; B) IRT4 10^{-4} CO; C) IRT3 10^{-2} PT; D) IRT2 10^{-2} PT dan E) IRT4 10^{-2} CO.....	30
7.	Kurva Pertumbuhan Bakteri, menunjukkan fase pertumbuhan: a) fase lag; b) fase eksponensial; c) fase stasioner dan d) fase kematian populasi	37
8.	Proses Penyiapan Alat dan Bahan, A) Sterilisasi Alat; B) Pembuatan Stock Media M63 Standart; C) Pembuatan Media di dalam LAF	51
9.	Proses Pengambilan Sampel, A) Pengambilan Sampel di Areal Rhizosfer, B) Penimbangan Sampel Tanah	51
10.	Proses Isolasi Bakteri, A) Pengenceran Bertingkat, B) <i>Spreadplate</i> (mengambil 100 μ l), C) Pemurnian Bakteri (<i>streak</i>)	52
11.	Proses Proses Pembiakan Bakteri, A) <i>Shaker</i> pada Media M63 Standart + 100 ppm Triptopan, B) Pengukuran nilai OD (<i>Optical Density</i>) dengan <i>Spektrofotometer</i>	52
12.	Proses Penyiapan Bahan Uji GC-MS	52
13.	Proses Penyimpanan Bakteri kedalam <i>Venotrac</i>	52
14.	Cromatogram GC-MS sampel IRK1 10^{-3} PS.....	58
15.	Cromatogram GC-MS sampel IRT3 10^{-2} PS	59
16.	Cromatogram GC-MS sampel IRT3 10^{-4} CO	60
17.	GCMS Report sampel IRK1 10^{-3} PS	61
18.	GCMS Report sampel IRT3 10^{-2} PS	62
19.	GCMS Report sampel IRT3 10^{-4} CO.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran</i>	<i>Halaman</i>
1. Proses Sterilisasi dan Pembuatan Media	51
2. Proses Pengambilan Tanah.....	51
3. Proses Isolasi Bakteri	52
4. Proses Pembiakan Bakteri	52
5. Proses Penyiapan Uji dan Penyimpanan	52
6. Nilai OD Tanaman Kentang pada Media M63 Standart	53
7. Nilai OD Tanaman Tomat pada Media M63 Standart	54
8. Komposisi Media Lb, M63 Standart, M63 Standart + Tritophan	55
9. Karakteristik 10 Isolat Terbaik yang diambil dari 5 Isolat Terbaik di masing-masing Tanah	56
10. Cromathogram GC-MS isolat IRK1 10^{-3} PS	58
11. Cromathogram GC-MS isolat IRT3 10^{-2} PS	59
12. Cromathogram GC-MS isolat IRT3 10^{-4} CO	60
13. GCMS Report sampel IRK1 10^{-3} PS	61
14. GCMS Report sampel IRT3 10^{-2} PS	62
15. GCMS Report sampel IRT3 10^{-4} CO	63



DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology*. Fifth Edition. Elsevier Academic Press, New York.
- Akhtar, A., Hisamuddin, M.I. Robab, Abasi and R. Sharf. 2012. *Plant growth promoting rhizobacteria*. [An overview]. J. National Production Plant Resources 2(1): 19-31.
- Beneduzi, A., A. Ambrosi, and L.M.P. Passaglia. 2012. *Plant growth-promoting rhizobacteria* (PGPR); Their potential antagonists and biocontrol agents. Genetic and Molecular Biology 35 (4): 1044 – 1051
- Bonang, G. and S. Enggar. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*. [Online]. Retrived <https://tothelastbreath.wordpress.com/2012/11/fase-pertumbuhan-bakteri/amp/>. Diakses tanggal 24 Oktober 2017.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2016. *Produksi Tanaman Hortikultura*. [Online]. Retrived <https://www.bps.go.id/Subjek/view/id/55#subjekViewTab3>. Diakses tanggal 5 Oktober 2017.
- Budiarti, L. dan Nurhayati. 2014. Kelimpahan Cendawan Antagonis pada Rhizosfer Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk.) di Lahan Kering Indralaya Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014. ISBN : 979-587-529-9. Retrived at [http://pur-plso.unsri.ac.id/userfiles/2_lina-budiarti_red\(2\).pdf](http://pur-plso.unsri.ac.id/userfiles/2_lina-budiarti_red(2).pdf).
- Brock, T.D. and Madigan, M.T. 1991. *Biology of Microorganisms*. Sixth ed. Prentice Hall International, Inc
- Dobbelaere, S., J. Vanderleyden, and Y. Okon. 2003. *Plant growth-promoting effects os diazotroph in rhizosfer*. CRV Review Plant Scient (22): 107-149
- Ernita, M., T. Habazar., Nasrun dan Jamsari. 2015. *Screening of Rhizobacteria from onion Rhizosphere can induce systemic resistance to bacterial leaf blight disease on onion plants*. International J. of Agriculture Science 1 (1) Des: 81-89.
- Elphinstone, J.G. 2005. *The Current Bacterial Wilt Situation : A Global Overview*. Page: 9-28 in Allen, C., P. Prior and A.C. Hayward (eds). Bacterial Wilt Disease and The Ralstonia solanacearum species Complex. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul. Minnesota U.S.A.
- Ewing, E.E., and R.E. Keller. 1982. *Limiting factors to the extension of potato into non-traditional climates*. Proc. Int. Congr. Research for the Potato in the Year 2000. International Potato Centre. p. 37-40.

- FAO (*Food and Agriculture Organization*) . 2016. *Pesticide residu in food 2016 – Joint FAO / WHO Meeting on Pesticide Residue*. Rome, 2016: World Health Organization Food and Agriculture Organization of United Station. Retrived from <http://www.fao.org/3/a-i5693e.pdf>. Diakses tanggal 5 Oktober 2017.
- Febriyansari, N.A., 2008, Penerapan Model Gompertz pada Pertumbuhan Bakteri *L. acidophilus* dan *B. longum* Di Media Adonan Es Krim (*Ice Cream Mix* Atau Icm) Jenis Standar. [Skripsi]. Universitas Brawijaya, Malang, 19-21.
- Fitri, Lenni. 2011. *Isolation and Observation of Morphology of Chitinolytic Bacteria Colony*. Jurusan Biologi FMIPA Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. Volume 3, Nomor 2, hlm 20-25
- Gholami A, Biari A, and Nezarat S. 2008. *Effect Of Seed Priming With Growth Promoting Rhizobacteria At Different Rhizosphere Condition On Growth Parameter Of Maize*. International Meeting On Soil Fertility Land Management and Agroclimatology. Turkey P: 851-856.
- Hartman, H. T, D, E Kester, dan FT. Davis. 1991. *Plant Propagation: Principles and Practices*. Englewood Clifts. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Hayat, R., S. Ali, U. Amara, R. Khalid and I. Ahmed. 2010. *Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion*. Ann. Microbiology. DOI10.1007/s13213-010-0117-1
- Joo GJ, Kim YM, Kim JT, Rhee IK, Kim JH, and Lee IJ. 2005. *Gibberellins-producing rhizobacteria increase endogenous gibberellins content and promote growth of red peppers*. J Microbiol. 43(6):510-5.
- Juardin, Patrick du. 2015. *Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation*. Scientia Horticulture. Volume 196, 30 November 2015, Pages 3-14.
- Katayama, Katsumi, Teramoto, dan Takeshi. 1997. *Seed Potato Production and Control of Insect Pest and Diseases in Indonesia*. In Agrochemicals Japan Journal. Japan-Plant Protection.
- Khodijah, S., Tuasikal, B. J. Sugoro dan Yusneti. 2006. Pertumbuhan *Streptococcus agalactiae* Sebagai Bakteri Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan. Jakarta: UIN Syarif.
- Lestari P, DN Susilowati and EI Riyanti. 2007. Pengaruh hormon asam indolasetat yang dihasilkan *Azospirillum* sp. terhadap perkembangan akar padi. Jurnal AgroBiogen 2, 66-72.
- Lugtenberg, B. and F. Kamilova, 2009. *Plant growth promoting rhizobacteria*. Annual Rev. Microbiology. 63:541-556.

- Lynch JM. 1990. *Introduction: Some consequences of microbial rhizosphere competence for plant and soil*. In : Lynch JM, editors. *The Rhizosphere* New York: John Willey & Sons. P 1-10.
- Memo, J.S. 2015. Potensi Beberapa Bakteri Endofitik Padi Penghasil Hormon Pertumbuhan dan Kemampuannya dalam Fiksasi N₂. [Naskah Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Malang : Malang
- Mohite, B. 2013. *Isolation and characterization of indole acetic acid (IAA) producing bacteria from rhizospheric soil and its effect on plant growth*. J. Soil Sci. Plant Nut. 3: 638-649
- Nasahi, H. 2010. Peran Mikroba dalam Pertanian Oganik. Abstrak. Retrived from <http://repository.unpad.ac.id/id/eprint/6115>. Diakses tanggal 20 April 2017.
- Neldawati, Ratnawulan and Gusnedi. 2013. *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*. PILLAR OF PHYSICS, Vol. 2. 76-83
- Patkowska E. 2002. *The Role of Rhizosphere Antagonistic Microorganism in Limiting the Infection of Underground Part of Spring Wheat*. <http://www.ejpau.media.pl/volume5/issue2/horticulture/art-04.html>. Diakses pada tanggal 17 Februari 2017.
- Patil NB, Gajbhiye M, Ahiwale SS, Gunjal AB, and Kapadnis BP. 2011. Optimization of indole 3-acetic acid (IAA) production by *Acetobacter diazotrophicus* L1 isolated from sugarcane. J Environ Sci 2 (1): 307- 314.
- Plantamor. 2017. *Solanum lycopersicum*. [Data Base Tumbuhan]. Retrived from http://www.plantamor.com/database/database-tumbuhan/daftar-tumbuhan_i618. Diakses tanggal 20 Oktober 2017
- Rajpud L., I. Asma, M. Fathia and Fauzia. 2013. *Salt-Tolerant PGPR Strain Planococcas Rifetoesis Promotes The Growth and Yield of Wheat (Triticum aestivum L.) Cultivated in Saline Soil*. Pak. J. Bot. 45 (6): 1995-1962.
- Redaksi, Agromedia. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Agromedia, Jakarta.
- Rukmana, R. 1997. Usaha Tani Jagung. Penerbit Kanisius. Jogjakarta
- Samadi, B. 1997. Usahatani Kentang. Kanisius. Yogyakarta.
- Sessitsch A, Reiter B, and Berg G. 2004. *Endophytic bacterial communities of fieldgrown potato plants and their plant-growth-promoting and antagonistic abilities*. Can J Microbiol 50:239-249.

- Simatupang DS. 2008. Berbagai Mikroorganisme *Rhizosfer* pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT) IPB Desa Ciomas, Kecamatan Pasirkuda, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor. Retrived from <http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/M/M0104/M010453.pdf>.
- Subba Rao, N.S. 1982. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman edisi 1 (Pertama). Terjemahan: Herawati S. UI Press. Jakarta (ID).
- Sumarsih, Sri. 2003. Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta: Yogyakarta.
- Sunarjono, Hendro. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayuran. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sari, A. I. dan A. W. Susilo. 2013. *Investigation of different characters of stomata on three cocoa clones with resistance level difference to VSD (Vascular Streak Dieback) diseases*. Journal of Agriculture Science and Technology ISSN.
- Sutariati GAK. 2006. Perlakuan Benih dengan Agens Biokontrol untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa, Peningkatan Hasil dan Mutu Benih Cabai. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Suwahyono, U. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Orgaik Secara Efektif dan Efisien. Penebar Swadaya: Jakarta
- Syarifuddin. 2012. Perancangan Peralatan Destilasi Fraksinasi Minyak Nilam Skala Industri Kecil Menengah (Ikm). Hasil Penelitian Industri 66 Volume 25, No. 2
- Tarabily, K., A. H. Nassar., and K. Sivasithamparam. 2003. *Promotion Of Plant Growth by An Auxin-Producing Isolate Of The Yeast Williosis Saturnus Endophytic in Maize Root*. The Sixth U. A. E University Research Conference. 60-69.
- Timmusk S, Grantcharova N, and Wagner EGH. 2005. *Paenibacillus polymyxa invades plant roots and forms biofilms*. Applied and Environmental Microbiology 71(11): 7292–7300
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. Taksonomi Tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trizelia, N. Armon and H. Jailani. 2015. Keanekaragaman Cendawan Entomopagen pada Rizosfer berbagai Tanaman Sayuran. PROS SEN NAS MASY BIODIV INDON. Volume 1, Nomor 5, Agustus 2015. Halaman: 998-1004. ISSN: 2047-8050
- Volk, W.A. dan Wheeler, M.F., 1993, Mikrobiologi Dasar, Jilid I, Ed ke-5, Erlangga, Jakarta.

Widawati S, Suliasih. 2006. Populasi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) di Cikaniki, Gunung Botol dan Ciptarasa, serta Kemampuannya Melarutkan P Terikat di Media Pikovskaya Padat. *Biodiversitas* 7 (2): 109-113. Retrived from <http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/M/M0104/M010453.pdf>. Diakses pada tanggal 8 September 2017

Wikipedia. 2017. Sayuran. Retrived from <https://id.wikipedia.org/wiki/Sayuran>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2017.

Yang, J., Joseph W.K., and Choong-Min R. 2008. *Rhizosphere Bacteria Help Plant Tolerate Abiotic Stress*. Trends in Plant Science Vol.14 No.1

Yulida, Roza. 2012. Kontribusi Usahatani Lahan Pekarangan Terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani Di Kecamatan Kerinci Kabupaten Pelalawan. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*. Volume 3, Nomor 2, Desember 2012. ISSN 2087 - 409X.

